Manual de instalação
e de utilização

Modelo RHT - aquecimento central + AQS

Indíce

1 Introdução

1.1 EnerPlural Lda

A Enerplural foi constituída em Junho de 2011 e tem instalações na zona industrial da mota, mais informações no nosso website www.enerplural.com

1.2 Missão da EnerPlural

Desenvolvimento de produtos capazes de usar as Quattro principais fontes de energia renovável ao nosso dispor presentes no Sol, Água, Ar e Terra; produtos reconhecidos pela sua eficiência energética.

1.3 Agradecimento

Agradecemos a sua preferência num produto fabricado pela Enerplural, antes de instalar este produto leia atentamente este manual e conserve o mesmo para futuras consultas

1.4 Notas Importantes

Este manual faz parte integral do produto, pelo que deve ser entregue ao proprietário no final da instalação.

A instalação deste produto deve seguir todas as instruções do fabricante e normas aplicáveis a este tipo de produto, devendo por isso ser instalado por um profissional qualificado.

2 O problema

Todos nós seres humanos, somos animais de hábitos, depois de obtermos um qualquer conforto ou comodidade, dificilmente queremos abdicar da mesmo.

A nossa sociedade tem vindo a evoluir tremendamente nos últimos 30 anos, sobretudo no que diz respeito ao níveis de conforto que cada um de nós exprimenta hoje em dia.

Houve uma evolução muito grande nos nossos meios de transporte, nos meios disponíveis para comunicarmos uns com os outros, no conforto das nossas casas, nos nossos locais de trabalho, nos meios disponíveis para o lazer.

No entanto o preço a pagar por esta elevada qualidade de vida é o constante aumento da nossa pegada ecológica; aqui começa uma parte do problema, uma maior procura por energia, para satisfazer este nivel de conforto e bem estar !!!

2.1 Existe alternativa às caldeiras a gasóleo e ou gás ?

Sim existe alternativa às caldeiras a gás ou gasóleo, pelo que não faz qualquer sentido, continuarmos a queimar derivados dos combustíveis fosseis, poluindo o nosso ambiente, empobrecendo o nosso País (recurso externo); quando existe durante a noite e fins de semana um excesso de energia elétrica limpa proveniente das centrais eólicas e hidroelétricas e outras fontes renovaveis.

2.2 A Solução

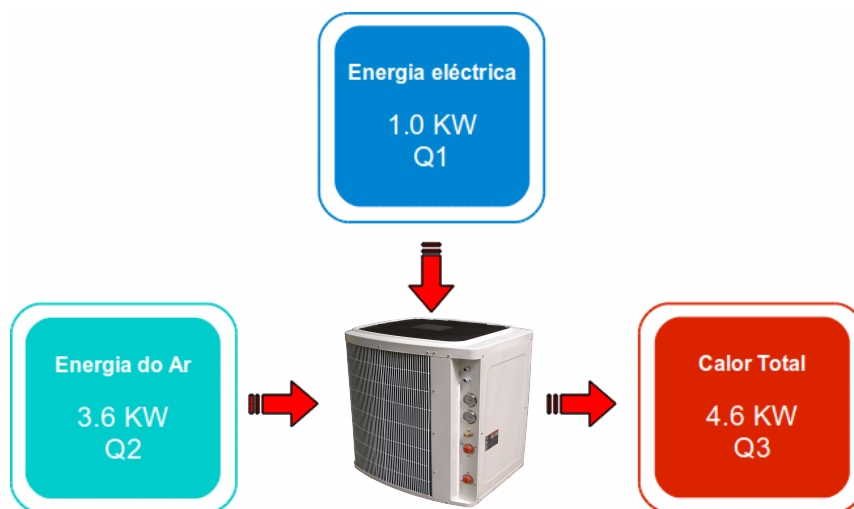
Atualmente a melhor alternativa às caldeiras a gasóleo ou a gás usadas em sistemas de aquecimento central e produção de AQS são as Bombas de Calor.
No entanto a substituição de caldeiras a gasóleo ou gás por bombas de calor requer algum trabalho de preparação e alguns cuidados que são descritos nos próximos capítulos.

2.3 O que é uma bomba de calor ?

Uma bomba de calor, como o próprio nome sugere, é uma máquina que realiza o trabalho de bombear calor, tal como se tratasse de uma bomba de água, só que em lugar de bombear água, bombeia calor entre dois pontos. As bombas de calor são máquinas com mais de um século de existência, no entanto só agora se começa a usar em massa devido ao choque do petróleo e seus derivados.

As bombas de calor são maquinas especialmente interessantes, quando usadas em modo de aquecimento, porque fornecem mais energia térmica do que a energia primaria consumida, ou seja têm um COP > 1 sendo o excedente captado à mãe natureza, ver exemplo a seguir.

2.4 Como funciona ?

Tratando-se de uma máquina, necessita de força motriz, sendo na maioria das vezes um compressor elétrico. Esta força motriz (energia elétrica) é transformada em calor, a que se junta à energia térmica captada da mãe natureza, sendo que da totalidade da energia térmica colocada a nossa disposição, só uma pequena parte é paga por nós sendo o restante captado da mãe natureza.

Esta figura mostra uma bomba de calor “ar água” a trabalhar com COP de 4.6 , o que acontece para uma temperatura do ar por volta dos 20ºC, por exemplo quando estamos a aquecer água para tomar banho na primavera ou no verão.

O sigla COP vem do Inglês “Coeficient of Performance” e é o rácio entre a energia primária consumida e a energia colocada à nossa disposição, sendo que o COP das bombas de calor depende de um conjunto de fatores (ver tabela mais à frente neste manual).

Todas as caldeiras a gás ou gasóleo têm um COP inferior a 1, o que significa que há um disperdicio de energia por exemplo pela chaminé, mesmo na tecnologia de condensação.

3 Vícios comuns na construção

Antes de se avançar na instalação do produto Quattrotherma temos que avaliar até que ponto o edifício, tem ou não vícios de construção que devem ser corrigidos se necessário.

3.1 *Isolamentos térmico das habitações.*

O sector da construçãoo civil teve um grande boom devido ao crédito fácil e barato atribuído aos clientes finais durante a década de 80 e 90, e também devido à especulação imobiliária em vários locais do mundo como exemplo nos Estados Unidos e na Europa sobretudo nas regiões mais a sul.

Em consequência desta bolha imobiliária em tudo o que se construia era facilmente vendido, conduziu muitas vezes a uma construção de pouca qualidade sobretudo em pormenores pouco visíveis para os compradores, como por exemplo o tipo de isolamento térmico e os sistemas de climatização.

No que diz respeito ao aquecimento central numa habitação, há ter em consciência de que o ar quente sobe e o ar frio desce. Para que uma casa seja bem aquecida têm de haver preocupação em preservar bem o calor dentro da mesma, grande parte das construções incluem boas caixilharias e bom isolamento nas paredes mas um péssimo isolamento a nível da última placa ou cobertura. O isolamento das coberturas tem que ser uma das prioridades na construção de cada edifício, no entanto, a falta dele conduz a edifícios com pouco conforto do ponto de vista de climatização e a elevados custos de operação para climatizar os mesmos.

3.2 *Dimensionamento dos radiadores.*

Se um dado compartimento tiver radiadores mal dimensionados ou uma má preservação do calor (isolamento térmico tecto) o mesmo compartimento nunca vai atingir uma temperatura de conforto desejada, para além de haver grande probabilidade de desenvolvimento de bolores e fungos nos tectos nas regiões com pontes térmicas (vigas).

3.3 *Pré-instalação do aquecimento central.*

O sistema de aquecimento central é constituído por vários componentes, a(s) fonte(s) de calor, a transmissão do calor e por ultimo os radiadores que radiam o calor para aquecer os diversos compartimentos.

Se um dos componente estiver mal dimensionado compromete todo o sistema, sendo que o componente da transmissão (tubagem) é o que mais pode comprometer o desempenho de todo o sistema e o mais difícil de corrigir !!!.

A pré instalação do aquecimento central deve ter tubagem de diâmetro suficiente para que se consiga transmitir devidamente energia térmica necessária aos radiadores, caso contrario os compartimentos não vão aquecer por maior que seja o radiador instalado.

Muitas da habitações do nosso parque habitacional têm pré-instalações de aquecimento central com tubagens com diâmetros demasiado pequenos não funcionando corretamente devido a este vicio de construção.

3.4 Cuidados a ter antes de instalar uma bomba de calor.

As bombas de calor funcionam de maneira muito diferente das caldeiras a gasóleo ou gás , não sendo possível nos modelos normais e de custo moderado ter água a circular nos radiadores a 90ºC. A temperatura média de funcionamento destas bombas de calor é entre 55-75ºC. As caldeiras a gás e gasóleo funcionam no modo de saturação enquanto as bombas de calor funcionam no modo de estratificação.

No caso de haver pouco isolamento é necessário uma média de 120W por m^2 para atingir 20ºC, Com isolamento do tipo poliurtano ou roofmate, presente na maioria das casas feitas depois de Junho 2010 é necessário entre 40W a 60W por m^2. Depois de haver uma ideia da potência necessária por m^2 para aquecer a habitação passa-se então a verificar os radiadores, sendo que cada elemento de radiador com 600mm de altura liberta na ordem de 100W por elemento com a água a circular por volta dos 55ºC. Como já foi referido no capítulo 3.2, em grande parte das habitações, os compartimentos têm menos elementos do que necessário para que a temperatura atinja 23ºC. Nesse caso tem que haver uma instalação dos elementos dos radiadores nos locais onde há falta.

4 Correção de eventuais vícios de construção

4.1 Isolamento térmico

Como já foi referido um dos aspectos mais importantes na climatização de um edifício é o tipo de isolamento térmico aplicado e a sua qualidade, nomeadamente na cobertura do mesmo.

Muitas vezes os sotões dos edifícios não são utilizados e neste caso é fácil de melhorar o isolamento da cobertura pela projeção sobre a placa do sótão e telhado de uma camada uniforme de Poliurtano, a qual pode ser posteriormente revestida por cimento e outro acabamento permitindo usar esta divisão para arrumações ou outro fim.

4.2 Optimização dos radiadores.

Outro dos vícios comuns na construção da década de 80 e 90 é a falta de elementos de radiador nos diversos compartimentos de um edifício. Este vicio é de fácil resolução, basta optimizar novamente os radiadores existentes juntando por exemplo radiadores para termos um novo radiador com mais elementos e adequado à área a climatizar.

Existe no mercado elos para interligar radiadores ver as fotos a seguir.

4.3 Pré-instalação do aquecimento central

Este é o vicio de construção é mais difícil de resolver, uma vez que as tubagens por onde circula o fluido que transmite o calor aos radiadores está chumbada nas paredes e chão.

Quando o comprimento destas tubagens é grande e o seu diâmetro inferior ao recomendado a consequência é que um ou mais radiadores não aquecem devidamente.

Quando a pré-instalação é feita em PEX, é possível muitas vezes substituir tubos por tubos de maior diâmetro; quando a pré-instalação é feita com tubos cobre ou outro material do género a única possível correção é substituir a bomba de circulação dos radiadores por uma de maior potência, aumentado a pressão do fluido para que passe mais liquido ou seja mais energia térmica num dado tubo de uma dada secção.

5 Gama QuattroTherma RHT

O sistema QuattroTherma é um produto composto, constituído por vaso de inércia com serpentina integrada para produção de AQS em modo instantâneo, bombas de circulação, grupo de enchimento, e restantes órgãos necessários ao bom funcionamento do sistema, é um sistema fácil de instalar uma vez que apenas é necessário fazer ligações hidráulicas (água), tal como qualquer caldeira a gás ou gasóleo.

Indo ao encontro das necessidades do mercado temos vários modelos de alimentação monofásica e de alimentação trifásica. Assim com a alimentação monofásica podemos ter sistemas entre 12Kw a 36Kw, e com a alimentação trifásica os sistemas começam nos 20Kw podendo ir até 40Kw. É ainda possível ter outros sistemas com potências até várias centenas de Kw tratando-se já de projetos especiais e feitos à medida.

5.1 Seleção de modelos

Código artigo	1010.0131.1012	1010.0131.2016	1010.0131.2020	1010.0131.2040	1010.0132.2025
Modelo	RHT-12Km	RHT-16Kt	RHT-20Kt	RHT-40kt	RHT-25Kt-i
Modo de funcionamento	Aquecimento central até 75ºC com produção de AQS				
Temp. Ambiente funcionamento	De -10 até 43ºC				
Tensão de alimentação Ph -Vac-Hz	1 Ph 230 50 Hz	400Vac 50 Hz trifasico			
Corrente nominal para SP=60ºC	18 Amp	7 Amp	10 Amp	2 x 10 Amp	12 Amp
Potencia termica@20ºC SP=56ºC	12Kw	16Kw	20Kw	40Kw	25Kw
COP médio	4.1	3.8	3.7	3.8	4.2
Tipo de vaso de inercia	mural 90L	Mural 120L	Mural 120L	Chão 300L	Mural 120L
Marca, tipo compressor	Sanyo hermetico scroll				
Modelo	C-SBN251H5A	C-SBN353H8A	C-SBN453H8A	C-SBN453H8A	C-SBN453H8A
Refrigerante	R134a	R134a	R134a	R134a	R407c
Compressor tipo funcionamento	On – Off				AC inverter
Volume por hora in 15ºC out 50ºC	250	350	500	1000	750
Tipo de unidade exterior	RoofTop	RoofTop	RoofTop	RoofTop	RoofTop
Dimensões unidade(s) exterior (mm)	750 x 750 x 1100				
Numero de unidades exteriores	Uma	Uma	uma	Duas	Uma

5.2 Curvas de COP das unidades exteriores

Como já explicado atrás as bombas de calor são equipamentos interessantes quando usados em modo de aquecimento, porque nós utilizadores obtemos mais energia do sistema do que a fornecida ao mesmo. No entanto há uma série de factores que influenciam o COP das bombas de calor, sendo que um dos principais factores justamente a quantidade de energia disponível na natureza num dado momento, em particular nas bombas de calor “ar-água” a temperatura do ar. Outro fator de grande influência é o setpoint da temperatura da água que circula nos radiadores. Quanto mais baixa a temperatura do setpoint melhor será o COP, dai que uma mesma bomba de calor com radiadores pode dar um COP 4 (55ºC) enquanto com piso radiante já pode dar um COP 5.5 (30ºC).

Por outro lado, quando usamos combustíveis fósseis obtemos menos energia do que a fornecida porque uma parte considerável do calor gerado perde-se pela chaminé, para além do problema da poluição causada na atmosfera e o perigo em usar os combustiveis fósseis (intoxicação, incêndio, explosão, etc).

5.3 Exemplo de projeto de substituição caldeira a gasóleo

Quase diariamente, os nossos clientes pedem-nos ajuda para selecionar o melhor modelo do produto Quattotherma RHT.

- Para tal a primeira coisa a tentar avaliar é o tipo de isolamento presente no edifício a intervencionar (substituição caldeira gasóleo ou gás), um dos indicadores de pouco isolamento é a presença de fungos e bolores nos tectos do sótão ou telhado.
- De seguida devemos fazer o levantamento da área total a climatizar assim como o numero actual de elementos de radiador.
- Avaliar o clima da região do edifício a intervencionar e as temperaturas mínimas durante o inverno.
- Verificar o tipo de fornecimento de energia electrica (nonofasico ou trifasico) e a potencia contratada.

Por exemplo, uma bomba de calor para substituir uma caldeira a gasóleo num edifício (habitação) com 10 anos de idade, com rchão e 1º Andar com 100 m2 por piso. A casa tem caixilharia em PVC, wall mate nas paredes, mas não tem isolamento térmico no telhado.

- O ponto de partida é estimar a potência necessária por m^2 para se conseguir elevar a temperatura de conforto a 20ºC, neste caso e pela experiência capitalizada é usado o valor de 100 watt/m^2, ou seja precisamos de uma potência térmica de aproximadamente 20Kw
- Devemos também, sempre que possível, sobre-dimensionar a bomba de calor em pelo menos 20% para fazer face a algum inverno menos regular em que as temperaturas desçam muito, pelo que com um sobre-dimensionamento de 20% temos uma potência final necessária de 24Kw
- Temos então duas possíveis escolhas modelo RHT-24Km (monofásico) ou o modelo RHT-40Kt (trifásico)
- Está concluído o processo de escolha do modelo, agora é só verificar os vícios de construção que neste caso é só a falta de isolamento na cobertura.

Caso o proprietário decida por exemplo projectar em toda a lage do sótão com uma camada de poliurtano a potência necessária por m2 baixa para metade e neste caso o modelo RHT-12Kw de alimentação monofasica já serve.

Sempre que possível é recomendável o uso de bombas de calor trifásicas porque os compressores são motores com mais de 3 cavalos e os modelos monofásicos podem ter problemas em habitações com alimentação electrica deficiente, podendo o mesmo não arrancar.

5.4 Imagens do produto.

Vaso de inércia forrado a pele sintética com ampla gama de corres disponível

6 Aplicação do produto QuattroTherma RHT

A família de produtos QuattroTherma RHT destina-se a fornecer aquecimento central e água quente para uso sanitário, conhecido também pela sigla AQS.

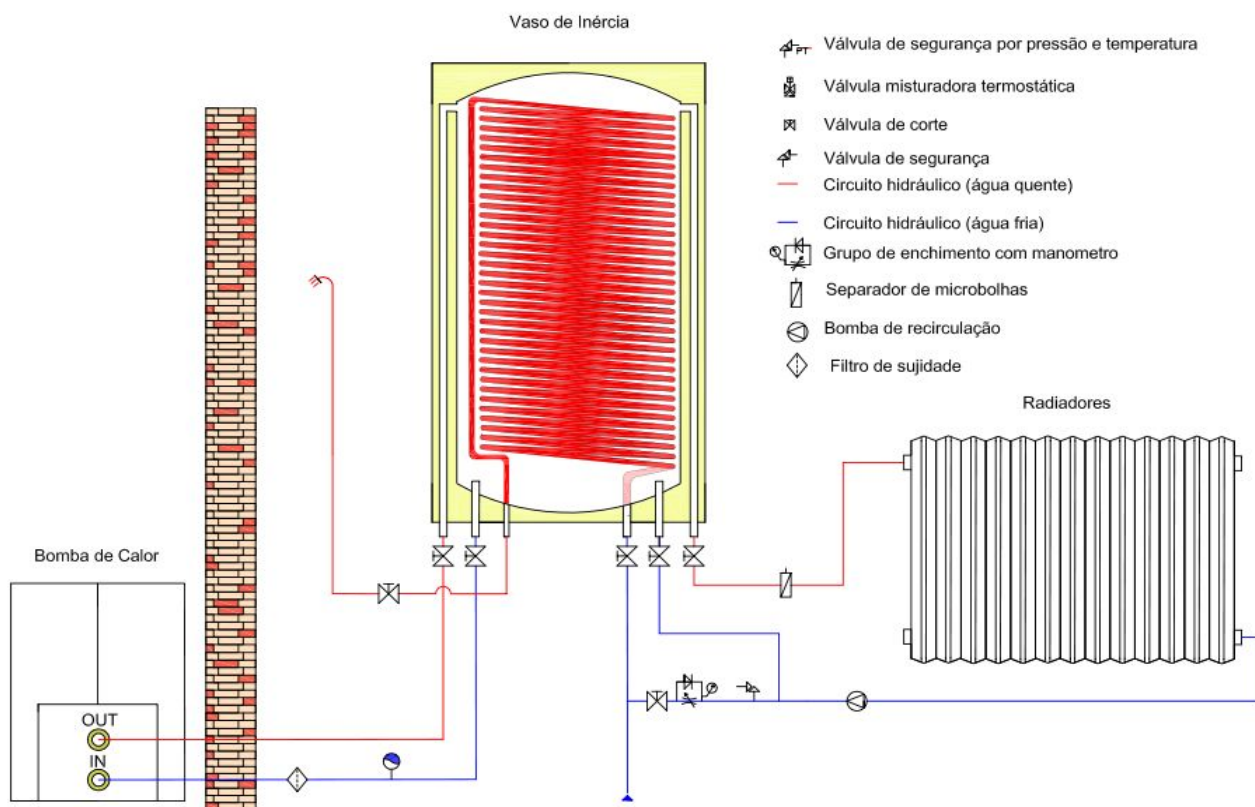
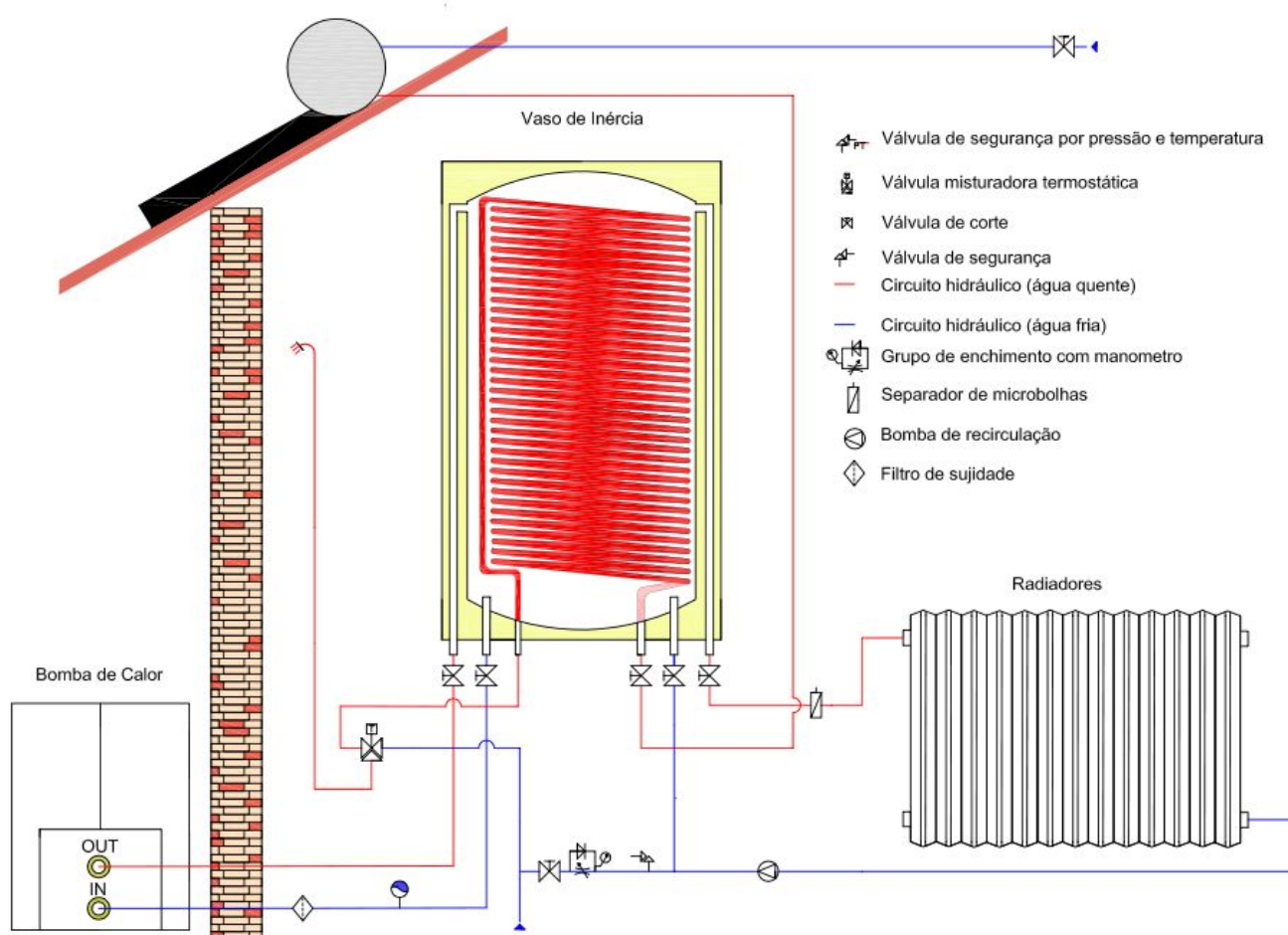
Estes produtos, são produtos compostos (kits) sendo uma solução completa, para que os profissionais do sector facilmente instalarem o sistema numa habitação nova ou outra infraestrutura com necessidade de aquecimento central.

Esta família de produtos é especialmente indicada para a substituição de caldeiras a gasóleo ou caldeiras a gás em sistemas de aquecimento central de alta temperatura (radiadores).

Este produto é essencialmente composto por uma fonte de calor (bomba de calor), um vaso de inércia (bateria de energia térmica), bombas de circulação, grupo de enchimento, componentes de controlo como um fluxoestáto para dar prioridade à produção de AQS e um cronotermoestáto sem fios para controlar o aquecimento central.

Este vaso de inércia tem por sua vez uma serpentina interna para produção de AQS em modo instantâneo, e como tal sem problemas de legionela (bactéria perigosa para nós humanos); a água da rede fria entra no lado direito e saí pelo outro aquecida instantaneamente pelo banho maria presente no interior do vaso, sendo que este banho maria apenas circula nos radiadores, não saindo pelo circuito de AQS.

Este sistema é ideal para locais com problemas de pressão na rede de água fria trabalhando com baixa pressão, por exemplo um tanque no telhado com fornecimento por gravidade, sendo extremamente fácil de integrar outros sistemas de AQS como recuperadores de calor, bailarinas ou mesmo sistemas solares térmicos como o termossifão.

6.1 Aquecimento Central e produção AQS

6.2 Integrado com um sistema solar térmico.

7 Instalação do sistema QuattroTherma

7.1 Lista de componentes

Na recepção da Solução QuattroTherma queira verificar a seguinte lista de material:

1. Unidades exteriores (uma ou mais unidades em função do modelo)
2. Vaso de inercia de 90 ou 120L em função do modelo e suportes de costas
3. Bombas de circulação em latão (uma bomba)
4. Grupo de enchimento e vaso de expansão
5. Fluxoestato para linha de AQS
6. Cronotermoestato sem fios
7. Válvulas de esfera, manguitos de borracha e valvula de sobrepressão
8. Este manual

7.2 Precauções de segurança e Avisos importantes

- A alimentação elétrica deve ser desligada durante qualquer intervenção na bomba de calor.
- A recepção, instalação e arranque da sua bomba de calor deve ser apenas realizada por técnicos devidamente habilitados profissionalmente para tal operação.
- As ligações elétricas devem respeitar os normas nacionais e comunitárias em vigor
- É sempre obrigatório o uso de Glicol do tipo alimentar (anti-congelante) na instalação do produto QuattoTherma para prevenir formação de gelo no sistema e os respectivos danos irreversíveis.
- Nas operações de desativação ou remoção da bomba de calor é sempre obrigatório a remoção integral de qualquer líquido presente no sistema para prevenção de formação de gelo ou depósito de resíduos
- As bombas de calor devem ser manipuladas e levantadas com monta cargas adequados ao peso e dimensões de cada modelo.
- É expressamente proibido intervenções no quadro elétrico da(s) bomba(s) de calor no exterior sobe condições de chuva.
- Nos trabalhos em altura é obrigatório o uso de equipamento de proteção invidual específico, assim como a instalação de redes de proteção e ou linhas de vida, entre outros.

7.3 Verificação do modelo escolhido

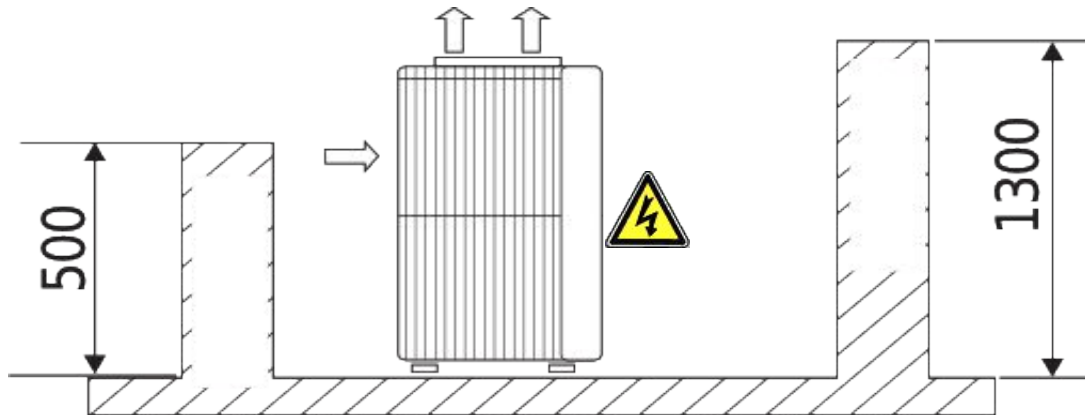
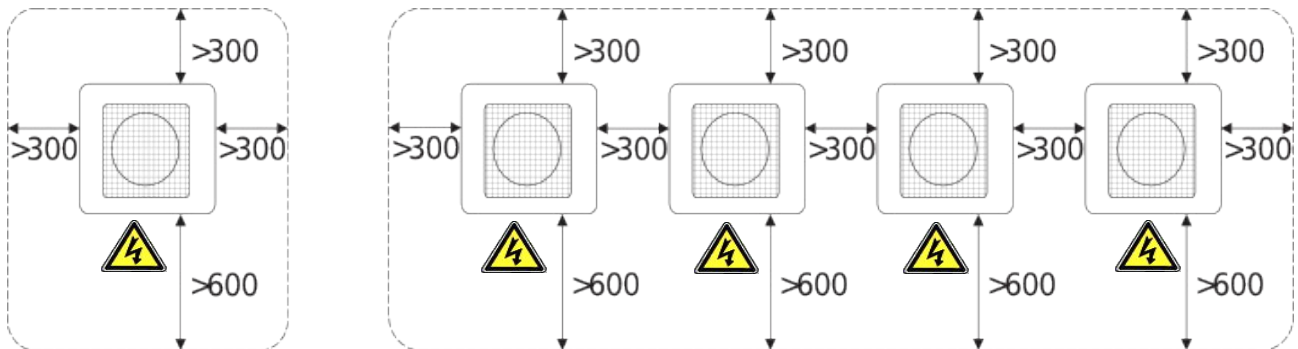
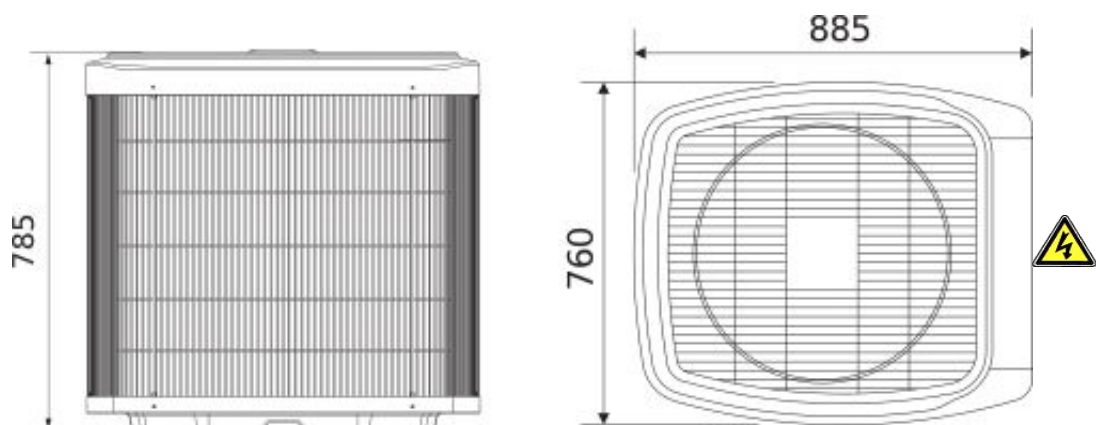
Antes de iniciar a instalação, verificar se o modelo selecionado está de acordo com as necessidades do edifício a climatizar, se é adequado ao clima do local onde vai ser instalado ou se está suficientemente sobre-dimensionado para as temperaturas mais baixas do local. Se existir projeto térmico deve estar sobre-dimensionado em 20% a 30% .

7.4 Escolha do local da instalação da unidade exterior

As bombas de calor “ar-água” são fáceis de usar, eficientes e seguras mas apresentam alguns inconvenientes como o ruído de operação e os condensados produzidos.

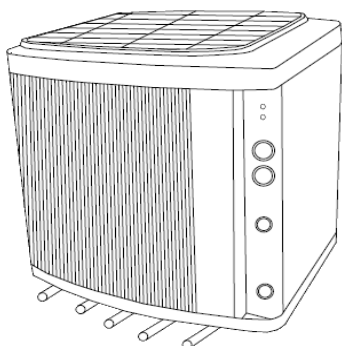
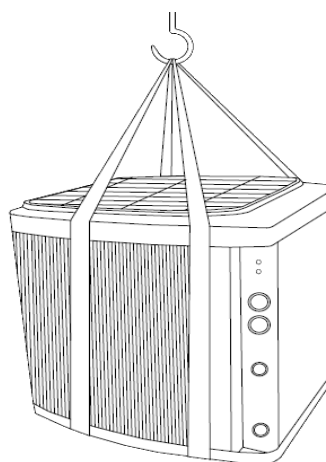
- A(s) unidade(s) exterior(es) pode(m) ser instalada(s) numa varanda, num telhado, no chão ou em outro qualquer lugar onde for conveniente a sua instalação e onde consiga suportar o seu peso, de preferência com fácil acesso para operações de manutenção e conservação.
- Não instalar dentro de um compartimento estanques ou ventilados sobe pena de danificar a unidade ou restantes órgãos, ou de diminuir o desempenho do sistema.
- Em locais com queda de neve, deve ser construido uma cobertura anti neve.
- Não instalar debaixo de vãos de escadas, ou debaixo de outros locais onde aconteça um refluxo de ar frio, prejudicando o desempenho da bomba de calor, podendo mesmo danificar a mesma de forma irreversível.
- Deve sempre deixar espaço em volta da unidade de acordo com a figura a seguir
- Não deve obstruir a aspiração e exaustão do ar na unidade exterior
- A unidade exterior produz condensados quando está em funcionamento, pelo devem ser instalado(s) tabuleiro(s) quando os condensados possam provocar prejuízos.

- A unidade exterior deve ser instalada tão próximo quanto possível do vaso de inércia por forma a reduzir ao máximo as perdas de energia no isolamento dos tubos.

Distancias a respeitar relativamente a obstáculos verticais

Distancias a respeitar entre maquinas

7.5 Dimensões das unidades exteriores

7.6 Movimentação e elevação da(s) unidade(s) exterior(es)

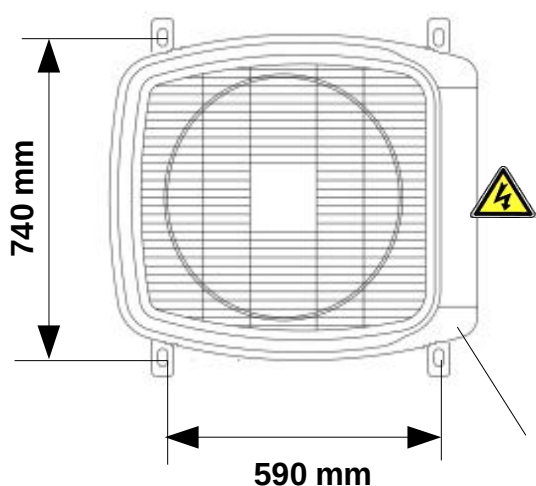
As bombas de calor (unidades exteriores), constituintes desta família de produtos, são equipamentos pesados, com pesos acima de 100Kg, pelo que é necessário acautelar as operações de movimentação e elevação das mesma para salvaguardar a integridade física dos trabalhadores envolvidos na instalação e terceiros.

Usar sempre os meios de movimentação adequados ao peso e necessidades da instalação, sempre que for necessário fazer operações de elevação, usar monta cargas adequados ao peso envolvido e cabos de aço de pelo menos 6 mm de secção.

Nestas mesmas operações colocar entre a unidade exterior e o cabo de aço almofadas de modo a não danificar a chapa exterior das unidades.Quando existem trabalhos em altura, todos os trabalhadores são obrigados a usar equipamento individual de segurança (cabos de vida, redes de protecção etc).

Uso de rolos

Uso de Cables de acero

7.7 Fixação da unidade exterior

As bombas de calor em funcionamento produzem algum ruído e vibração, pelo que o procedimento de fixação é extremamente importante.

Quando as bombas de calor estão instaladas em altura, por exemplo terraços ou telhados, podem sofrer a ação de ventos fortes, sendo muito importante uma boa amarração das mesmas.

É portanto obrigatório a utilização cinoblocos ou outro tipo de amortecedores para evitar que a vibração normal de funcionamento se propague ao edifício, assim como a utilização de buchas metálicas para se efetuar uma amarração da unidade prevenindo a sua deslocação em funcionamento devida a micro-vibrações ou ação de ventos fortes.

As unidades exteriores têm 4 patas de fixação com furos com as seguintes distâncias:

Ligações hidraulicas

7.8 Escolha do local de instalação do vaso de inércia

O vaso de inércia com a serpentina para AQS é um componente especial fabricado pela EnerPlural, que funciona como um pulmão de todo o sistema, permitindo aumentar o desempenho global do sistema.

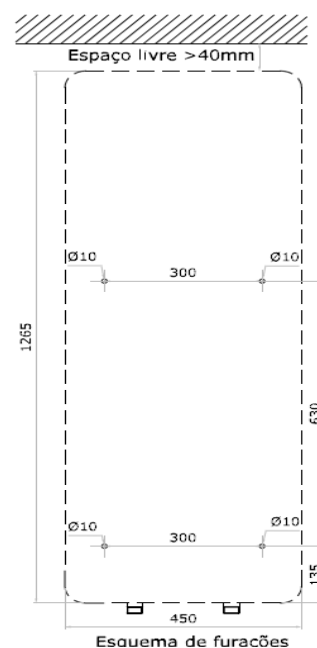
A unidade exterior (bomba de calor) carrega o vaso com energia térmica, sendo que esta energia é consumida ou pelos radiadores ou pela produção de água quente para os banhos instantaneamente, pelo que o ideal é o vaso de inércia ser instalado numa zona central do edifício a climatizar e a unidade exterior tão próximo quanto possível do mesmo para diminuir ao máximo as perdas de energia no circuito hidráulico que interliga a unidade exterior ao vaso e diminuir também o consumo inicial de água quando da abertura das torneiras de água quente.

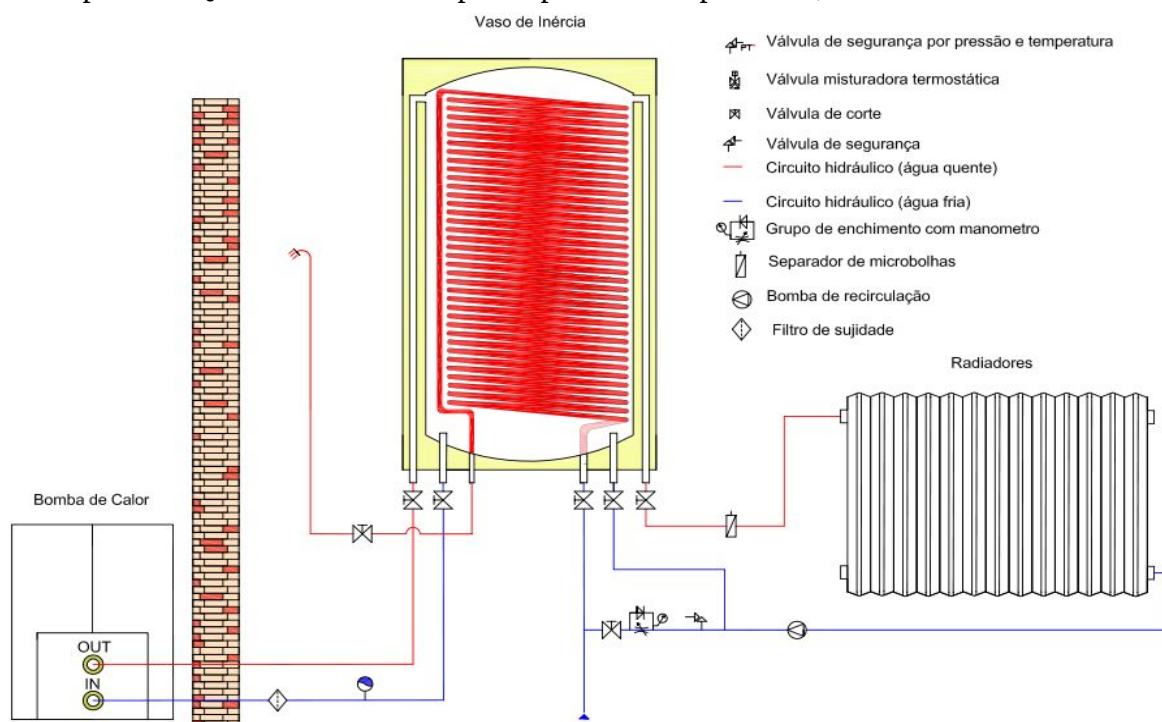
Já as perdas dos tubos constituintes do sistema de aquecimento central são inrevelantes porque no final contribuíram para aquecer o edifício.

7.9 Fixação do vaso de inércia

Os nossos vasos de inércia são do tipo murais, ou seja para serem aplicados na parede, os mesmos são integralmente feitos em inox assim como os seus dois suportes de parede.

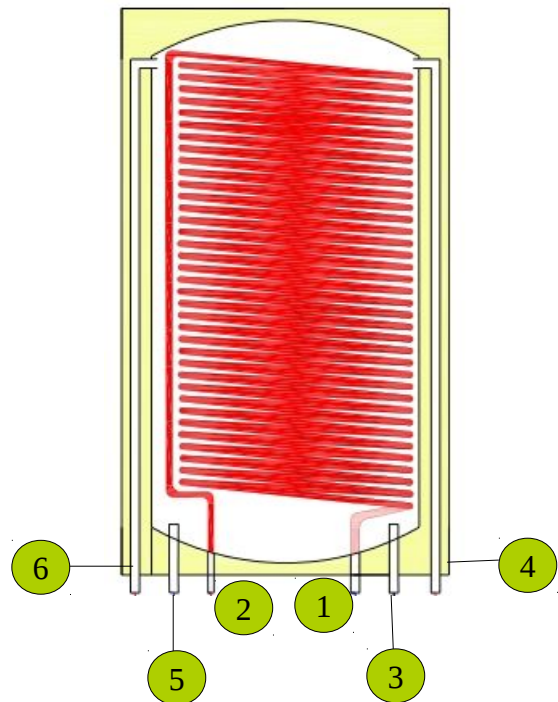
Porquê dois suportes de parede? Devido à espessura de chapa usada na construção do recipiente sobre pressão, o peso da serpentina para produção de AQS e por último o peso do isolamento térmico, o que faz com que o vaso de inércia, quando cheio de água, pese na ordem dos 150kg (vaso de 90Lt) a 170Kg (vaso de 120Lt).

É por isso extremamente importante escolher uma parede sólida para suportar este elemento devidamente.

7.10 Circuito hidráulico

O produto QuattoTherma RHT prima pela sua simplicidade, como tal foi desenvolvido para

que qualquer pessoa com um pouco de jeito para a mecânica seja capaz de o instalar.
Há no entanto um conjunto de requisitos que são de cumprimento obrigatório, para que no final tudo funcione como um relógio e não haja necessidade de retrabalhos. Sendo que o calor captado da mãe natureza é transportado pela água com anticongelante entre a unidade exterior e o vaso de inércia, do vaso de inércia para os radiadores, é extremamente importante não existir estrangulamentos, porque caso existam a energia não flui como pretendido.

<u>Obrigações a cumprir no circuito hidráulico:</u>

- O diâmetro **interior** dos tubos entre as bombas de calor e o vaso de inércia tem que ser igual ou superior a DN25 (24,7 mm) ou seja uma polegada (interior) até duas unidades exteriores, e DN32 para 3 ou mais unidades exteriores, atenção aos Joelhos utilizados com tubo tipo multi-camada !!!
- É sempre obrigatório instalar um grupo de enchimento com manómetro no circuito de entrada da bomba de calor (fornecido).
- É sempre obrigatório a utilização de glicol do tipo alimentar (anti-congelante) na percentagem adequada para as temperaturas ambientes do local onde está a ser feita a instalação, consultar informação do fornecedor do glicol para saber a temperatura de proteção em função da percentagem de mistura.
- É sempre obrigatório a instalação de separador de ar do tipo micro-bolhas, para uma completa e eficaz eliminação do ar existente durante o arranque ou operações de manutenção do produto QuattroTherma (não fornecido) .
- Sempre que a bomba de calor esteja instalada a um nível acima da base do vaso de inércia, é sempre obrigatório a instalação de um segundo separador de micro-bolhas na saída da bombas de calor (não fornecido).

- Sempre que no circuito hidráulico existir troços que possam acumular e aprisionar ar, deve ser instalado no ponto mais alto da curvatura separadores de ar.
- É sempre obrigatório a instalação de vaso de expansão no sistema para compensar o aumento de pressão devido ao aumento de temperatura do fluido do sistema (fornecido)
- É sempre obrigatório a instalação dos manguitos anti-vibratórios nas unidades exteriores por forma a impedir que a normal vibração da bomba de calor se propague ao edifício (fornecido)
- É sempre obrigatório a instalação de válvulas de esfera nas ligações do vaso de inércia e na unidade exterior para permitir operações de manutenção (fornecido).

7.11 Circuito elétrico

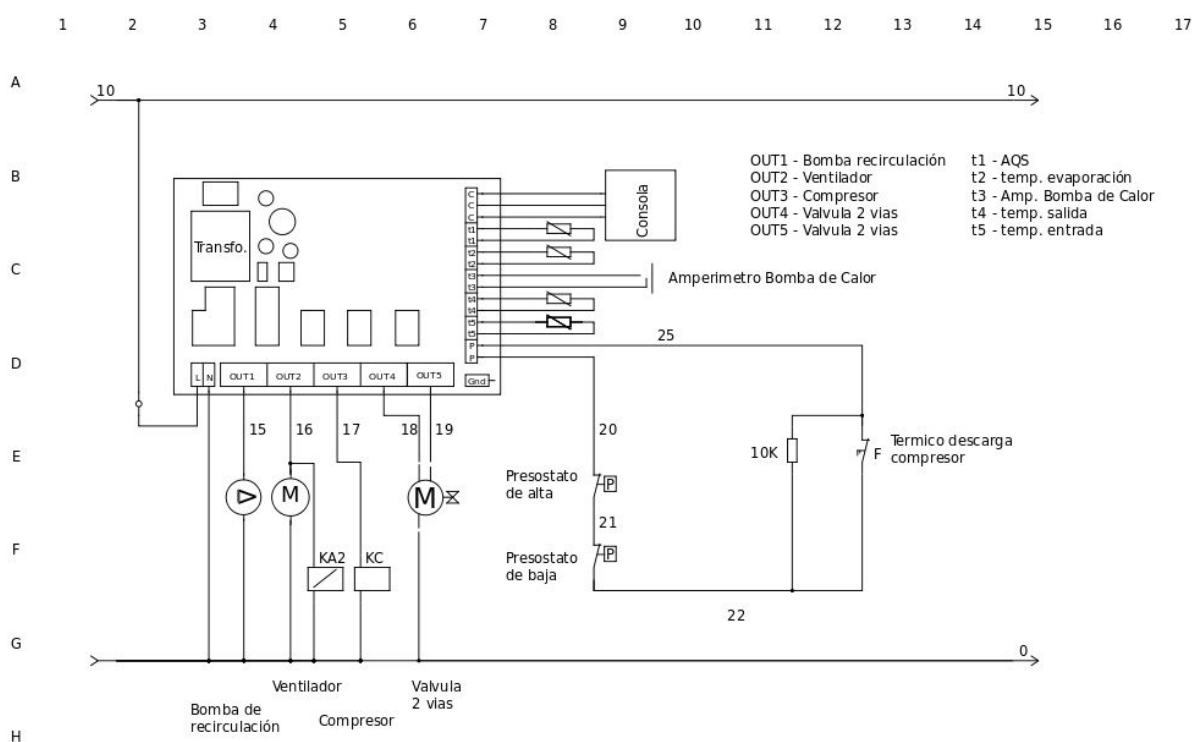
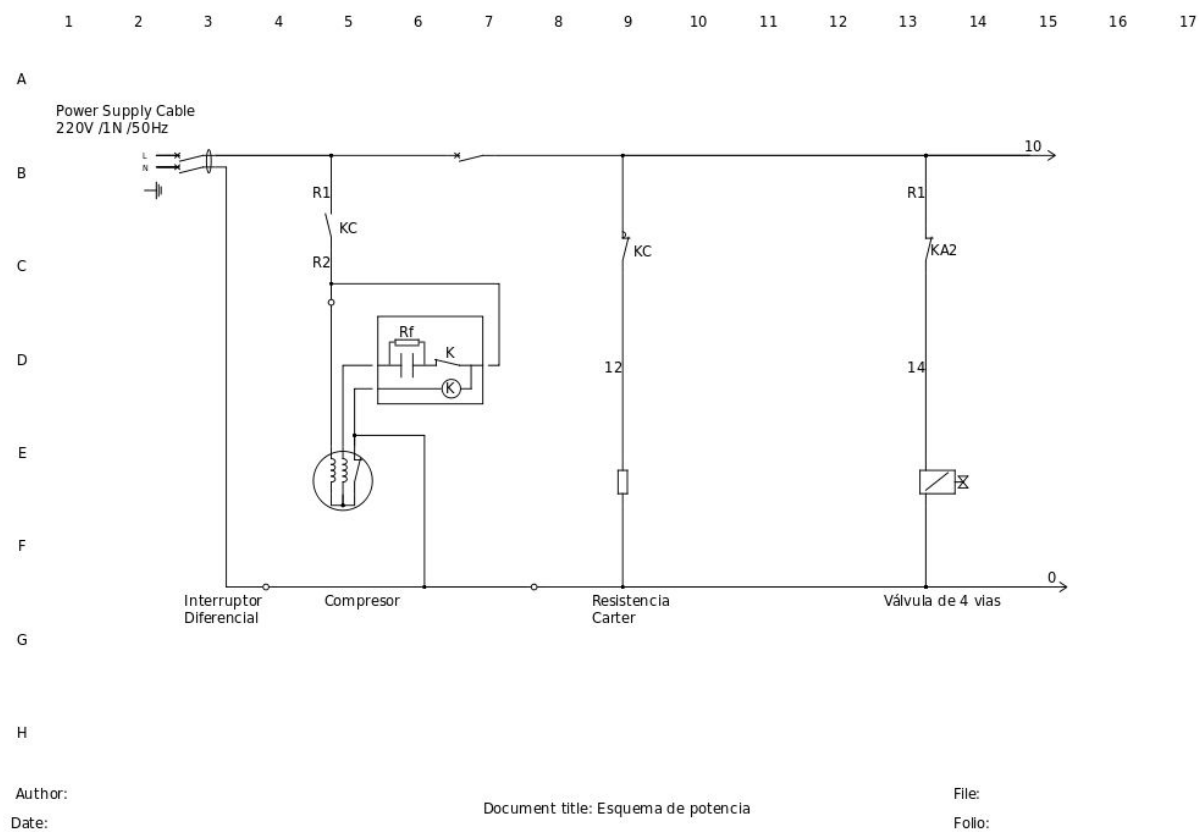
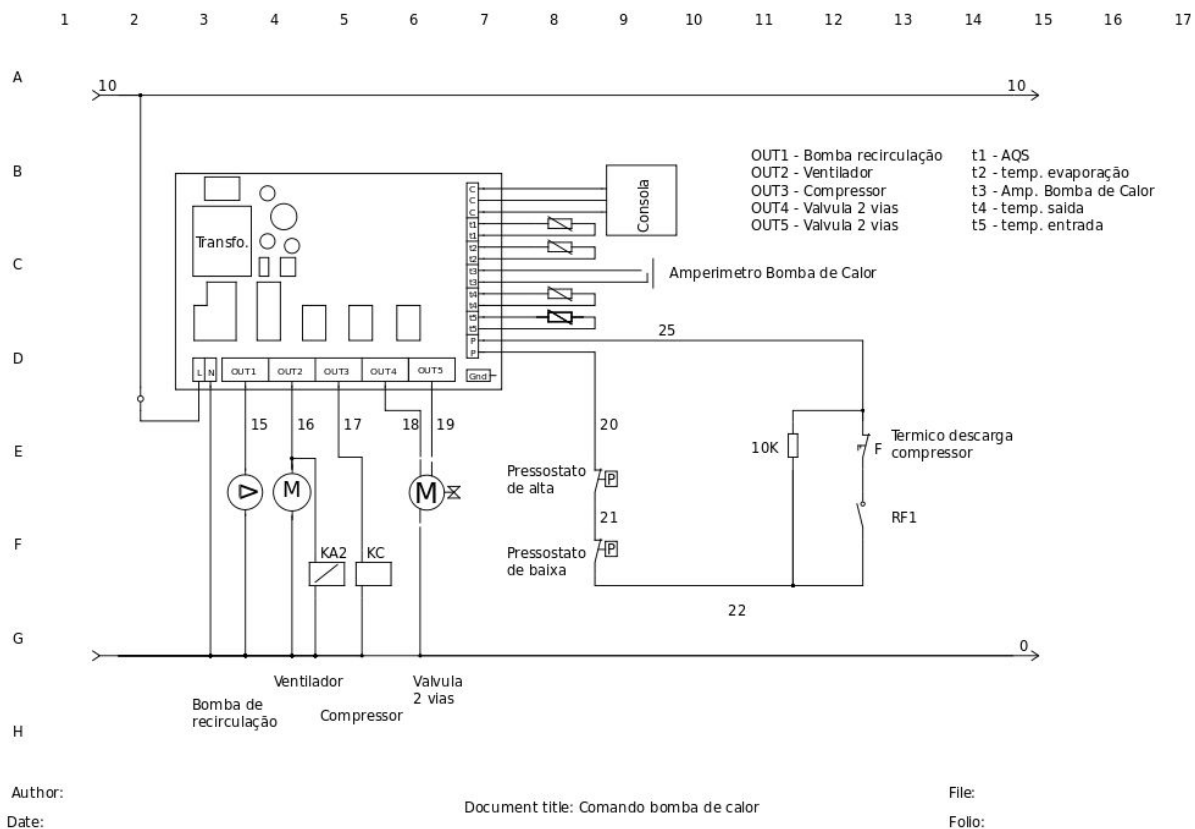
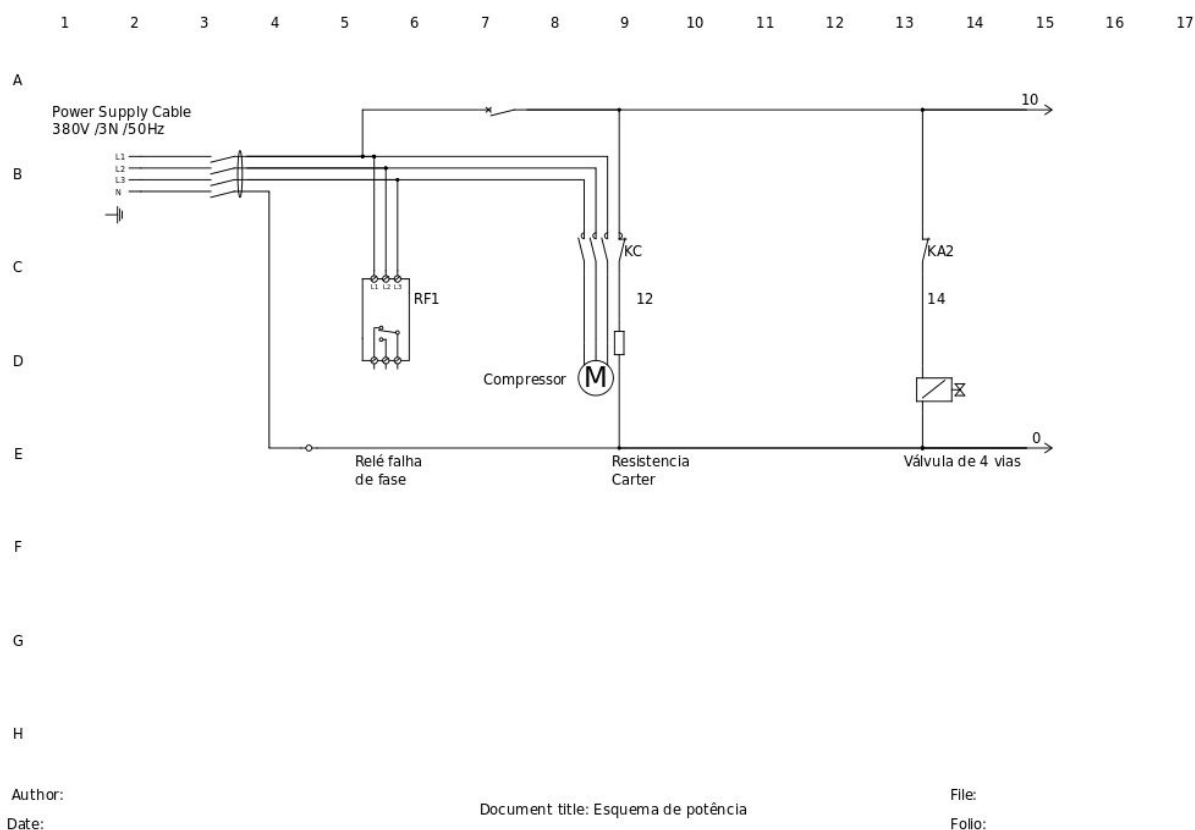
O quadro elétrico da bomba de calor encontra-se na região abaixo identificada:

Quadro elétrico unidade	Vista interna

Conjunto de advertências e obrigações antes da instalação:

- Os compressor no instante do arranque tem um pico de corrente duas a 3 vezes superior a corrente nominal, pelo que a baixada elétrica não pode ser efectuada com condutores com secção inferior à tabela abaixo, sobe pena de diminuir o desempenho da bomba de calor, ou no caso da unidades de alimentação monofásica as mesma poderem não arrancar.
- Nos modelos com mais do que uma unidade exterior, é obrigatório cada unidade exterior ter a sua baixada independente, não é permitido a alimentação passar da primeira unidade para as próximas.
- Caso a distância entre o quadro elétrico da distribuição do edifício fique muito longe da unidade exterior deve consultar a tabela do fabricante de cabos e aumentar a secção dos condutores para compensar a distância.
- Deve dar-se especial atenção e cuidado ao circuito de terra, sendo sempre o primeiro condutor a ligar nos bornes.
- Quando da utilização de condutores flexíveis (multi-filares) é sempre obrigatório usar ponteiras nas extremidades dos condutores e cravar as mesmas devidamente.
- É expressamente proibido este trabalhado ser executado por técnicos não habilitados profissionalmente para tal.
- Em tudo que for omisso neste manual é obrigatório seguir as normas nacionais e comunitárias com aplicação neste tipo de produtos.

Esquema elétrico da Solução Quattotherma RHT

Esquema eléctrico comando monofasico.

Esquema eléctrico potência monofasico.

Esquema eléctrico comando trifasico.

Esquema eléctrico potência trifasico.

Para preparar a baixada elétrica do produto QuattoTherma RHT deve começar por preparar o quadro de distribuição do edifício e deve instalar órgãos de corte e proteção para a alimentação de cada umas da unidades exteriores.

Deve também equipar este quadro com um circuito de comando protegido por um disjuntor de 2 Amp destinado a alimentar bomba de circulação do circuito de aquecimento central e cronotermoestato. Este disjuntor é ligado a uma das fases do diferencial, de modo que se ocorrer uma falha de isolamento no circuito de aquecimento central o diferencial desliga todo o sistema, ver esquema eléctrico acima.

Segue-se a tabela com as especificações da baixada a realizar em função do modelo:

Especificação baixada electrica (circuito potência)					
Modelo	tipo (50hz)	Seccionador	nº Circuitos	Fusiveis	Secção Conductores
RTH-12Km	Monofasica	50 Amp	1	32Amp AM	4 mm2 para dist.<= 30m
RTH-24Km	Monofasica	50 Amp	2	32Amp AM	4 mm2 para dist.<= 30m
RTH-36Km	Monofasica	50 Amp	3	32Amp AM	4 mm2 para dist.<= 30m
RTH-20Kt	Trifasica	50 Amp	1	32Amp AM	2.5 mm2 para dist.<= 30m
RTH-40Kt	Trifasica	50 Amp	2	32Amp AM	2.5 mm2 para dist.<= 30m

Para alimentar a unidade exterior, ligue a baixada directamente ao interruptor diferencial localizado dentro do quadro eléctrico da unidade.

7.12 Circuito de comando

Caso tenha estabelecido a alimentação à unidade exterior para efeitos de teste no ponto anterior, volte a desligar a alimentação para continuar a instalação.

O circuito de comando é composto por duas partes:

1. Circuitos associados à bomba de calor.
2. Circuitos associados ao sistema de aquecimento central .

Uma da bombas de circulação é alimentada e comandada diretamente pela bomba de calor (unidade exterior) e já se encontra instalada, falta instalar a bomba de circulação que aquece os radiadores.

O vaso de inércia tem dois cabos ainda por ligar. Um desses cabos é da sonda de temperatura já instalada, e outro da consola também já instalada conforme foto no capítulo 4.5 deste manual. Passar ambos os cabos para a unidade exterior e ligar aos respectivos conectores.

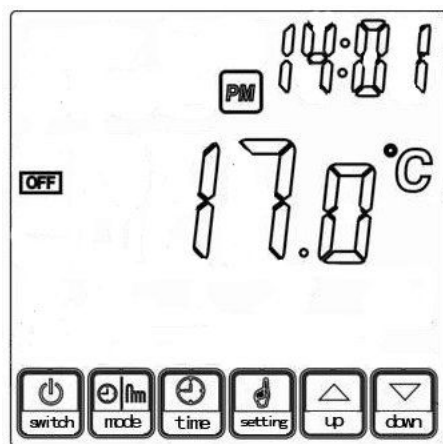
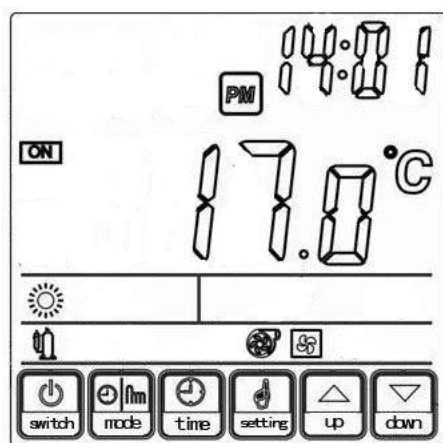
O segundo circuito de comando é responsável por fazer chegar a água quente ao radiadores, e o disjuntor de 2 Amp no quadro de distribuição é precisamente para alimentar esta bomba de circulação e o cronotermoestato. Ver esquema elétrico na página anterior.

8 Arranque da instalação

8.1 Check list antes do arranque

- Verifique se as carrapetas do separador de micro-bolhas e dos purgadores automáticos dos radiadores e restantes separadores estão abertos.
- Verifique se todas as válvulas de esfera estão abertas.
- Verifique que o grupo de enchimento está aberto, no caso de estar fechado abrir o mesmo e regular a pressão para 1,5 bar.
- **Para encher vaso de inercia, rodar e manter valvula de sobrepressão aberta para permitir a saída do ar do interior. Fechar a valvula quando começar a sair liquido. O acessorio onde está instalada a valvula de sobrepressão tem no interior um tubo até ao topo do vaso para permitir a saída do ar durante o enchimento do mesmo.**
- Verifique todo o circuito hidráulico em busca de fugas, incluído radiadores.
- Verifique que os terminais terra estão bem cravados e apertados, verifique que os restantes bornes quer no quadro de distribuição que alimenta o sistema, quer os borne na(s) bomba(s) de calor estão bem ligados e apertados.
- Verifique que a unidade está bem ancorada (fixada).
- **Só se pode fazer o arranque da unidade duas horas depois de alimentar a 1ª a unidade exterior para permitir que o refrigerante disssolvido no oleo dentro do carter do compressor evapore.**

8.2 Ligar o produto pela 1ª vez

Agora que a instalação está terminada e verificada, há que ligar o sistema estabelecendo-se a alimentação elétrica. O ecrã da consola no vaso de inércia ilumina-se e deve exibir um ecrã mais ou menos como o abaixo (dependendo da versão da consola).

Ligue de seguida o botão on-off e o ecrã ilumina-se ficando o símbolo do sol a piscar Se tudo estiver Ok liga o ventilador e a bomba de circulação e ao final de 3 minutos o Compressor arranca, exibindo-se um ecrã como o da próxima pagina.

Caso haja alguma anomalia, o equipamento assinala no mostrador o erro de código e soa um alarme de forma intermitente.

No arranque é normal dar uma a duas vezes alarme de alta “ A10 “, sobretudo quando a máquina não teve tempo suficiente ligada para aquecer o refrigerante e óleo depositado no cárter do compressor e o alarme “A15” quando ainda existe ar no circuito.

8.3 Princípio de funcionamento

Este produto prima pela simplicidade de utilização e de funcionamento, sendo que o mesmo fornece duas necessidades básicas: AQS (água quente sanitária) e aquecimento central.

O vaso de inércia funciona como uma bateria de energia térmica, a qual é carregada pela bomba de calor, sendo esta energia é usada para aquecer a água para uso sanitário (AQS) ou aquecer a habitação, via radiadores, ventiloconvectores ou piso radiante.

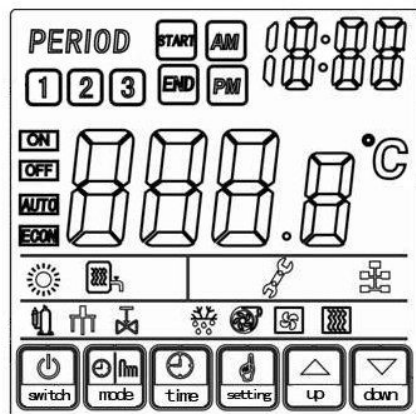
Quando estamos a usar água quente, a água da rede pública entra fria na serpentina de AQS mergulhada no interior do vaso e aquece à medida que circula na mesma retirando assim energia do vaso. Quando o cronotermoestato do aquecimento central está ligado, este activa o circulador do aquecimento central impulsionando a agua quente do interior do vaso de inercia para os radiadores, sendo que a água arrefece ao libertar a energia nos radiadores e retorna ao vaso de inercia fria, fazendo com que a temperatura no vaso do mesmo diminua.

Quando a temperatura do vaso de inercia está abaixo da temperatura mínima (Trs) a bomba de calor arranca aquecendo a agua do vaso até que a temperatura seja novamente superior ao parametrizado (Ts) , temperatura de stop ou paragem.

A Ts (T. stop) deve ser parametrizada para ter no máximo 70ºC (valor de fabrica) enquanto a de restart T rs (T. Re_Start) deve ser parametrizada para 60ºC (valor de fabrica).
A função de produção de AQS tem prioridade sobre o aquecimento central, isto é quando se usa água quente em simultâneo com o aquecimento central, o circulador do aquecimento pára até se voltar a fechar a(s) torneira(s) de água quente.

8.4 Utilização da consola

A unidade de controlo é responsável por fazer uma gestão eficiente do seu produto de modo a garantir um fornecimento contínuo de água a um menor custo possível.

Esta unidade tem um mostrador “touch screen” retro-iluminado com seis teclas na parte inferior do mesmo, através do qual o utilizador pode a qualquer momento ver o estado da bomba de calor, a temperatura da água que se encontra dentro do acumulador. É possível também ligar ou desligar a mesma e parametrizar a temperatura ou modo de funcionamento pretendido. Esta unidade de controlo é caracterizada pela sua simplicidade de utilização.

Do ponto de vista de gestão, tem ao seu dispor 2 modos de funcionamento: o modo manual ou temporizado (Auto).

O modo “Auto” permite colocar o equipamento a funcionar até 3 períodos de repetição diária, semanal, fim de semana ou um dia especifico da semana para por exemplo aproveitar tarifas de energia elétrica mais baratas.

Para além das 5 teclas embebidas na parte inferior do mostrador existem mais 3 zonas distintas no mesmo.
A zona exibida a seguir apresenta o estado de funcionamento da bomba de calor e as saídas de potência ativas

Bomba de calor em ciclo de aquecimento

Termo-acumulador em modo de preservação calor

Alarme activo

Comunicação com placa mãe

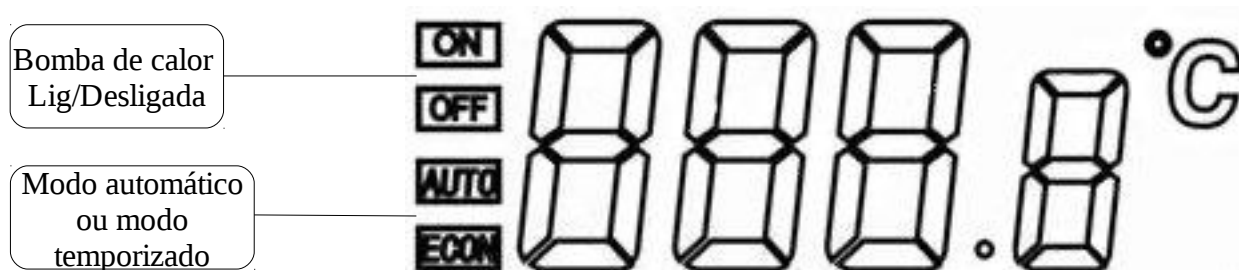
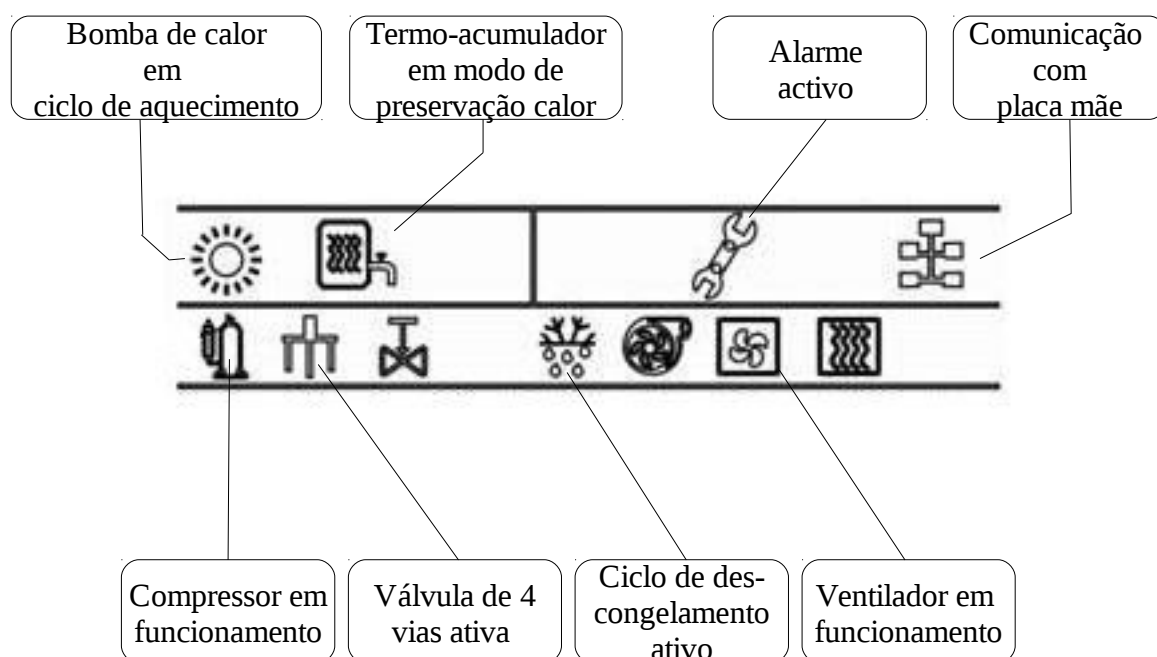
Compressor em funcionamento

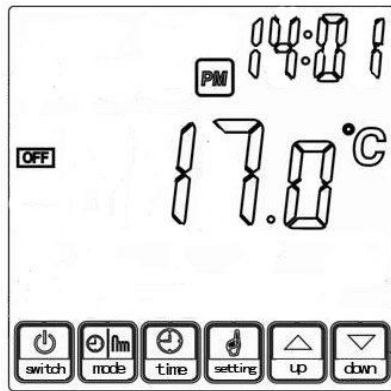
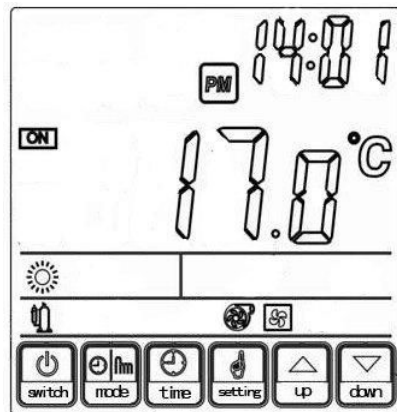
Válvula de 4 vias ativa

Ciclo de des-congelamento ativo

Ventilador em funcionamento

Bomba de calor Lig/Desligada

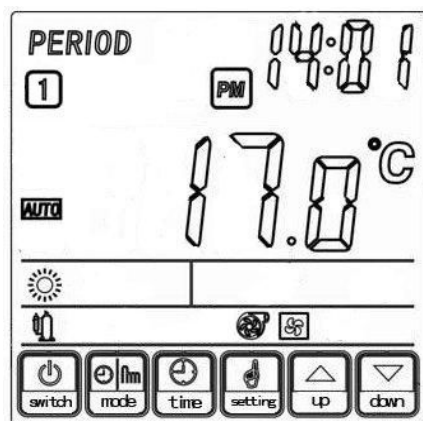
Modo automático ou modo temporizado

Nota: A primeira região do mostrador abaixo exibida “zona do Relógio” apresenta também o programa semanal quando este modo está a ser usado.

Agora que já está pronto para começar a usar o seu equipamento, este encontra-se desligado sendo o modo escolhido na fabrica depois de ter sido feito o ultimo controlo de produção.
Se a instalação foi efectuada corretamente a máquina deve exibir o mostrador como a seguir se ilustra.

Antes de ligar o equipamento pela primeira vez deve afinar a temperatura pretendida.
Para tal dar um toque na tecla “setting” e afinar a temperatura pretendida com as teclas “Up” e “Down”. Pela programação de fábrica a temperatura de paragem encontra-se inicialmente em 56ºC e a temperatura de arranque nos 46ºC.
De seguida pressionar uma vez a tecla “switch”, ficando o símbolo do sol a piscar durante 15 segundos e ao fim deste tempo arranca o ventilador e válvula de 4 vias e de seguida o compressor sendo que o mostrador assume o seguinte aspeto:

8.5 Acerto do relógio e utilização da função timer

Caso queira ter só algumas horas por dia a sua bomba de calor a funcionar pode fazer um programa como o que se encontra abaixo a titulo de exemplo, relembro que nos períodos em que a bomba de calor está desligada não tem água para tomar banho.
Este timer pode ser útil se quiser manter o seu equipamento desligado durante algumas horas por uma questão de ruído. Impedindo que a unidade exterior funcione por exemplo durante a noite. No produto QuattroTherma RHT é também fornecido um cronotermoestato que lhe permite afinar apenas as horas de aquecimento central, mantendo as águas sanitárias a funcionar.

hora	0h00	1h00	2h00	3h00	4h00	5h00	6h00	7h00	8h00	9h00	10h00	11h00
Period	Off	Off	Off	Off	Off	Off	On	On	On	Off	Off	Off
hora	12h00	13h00	14h00	15h00	16h00	17h00	18h00	19h00	20h00	21h00	22h00	23h00
Period	Off	Off	Off	Off	On	On	On	Off	On	On	On	On

Para poder iniciar a parametrização de um programa diário pressione continuamente a tecla “Time” durante 5 segundos, o mostrador exibe na parte superior o PERIOD 1 START e os algarismos da hora a piscar. Com as teclas “up” e “down” acerte a hora para o início do

primeiro período de trabalho. Para avançar dar mais um toque na tecla “time” e passa a definir END onde pode definir a hora a que termina o Period 1, para avançar, mais um toque na tecla time e assim por diante até definir se este timer é de repetisão diaria (“Dia”), semanal (“sen”), um dia especifico da semana, ou só no fim de semana (“Fds”).
Para escolher o modo automatico use a tecla “mode”, passando o ecrã a exibir uma informação mais on memos como a seguir.
O modo manual (tecla On-off) deixa de funcionar, se pretender voltar ao modo manual pressionar mais um vez a tecla mode para sair do modo automatico.

Para acertar o relógio, dar um toque na tecla “time” e o mostrador passa a exibir os algarismos da hora a piscar, usar a tecla “up” e “down” para acertar a hora, outro toque na tecla “time” e usar novamente a tecla de “up” e “down” para passar a acertar os minutos, e por fim o acerto do dia da semana
Para sair da função de acerto da hora dar novamente um toque na tecla “time”.

8.6 Utilização do aquecimento central

A função do aquecimento central é ativada sempre que se liga a bomba de circulação do circuito de aquecimento central.

Esta bomba é normalmente ligada via recetor rádio do cronotermoestato incluído no produto, este conjuga a possibilidade de definir 3 temperaturas de operação; uma chamada de anti-gelo “ *”que liga sempre que a temperatura do edifício esteja abaixo deste valor ignorando o relógio; temperatura de aquecimento com o símbolo “☼” e a última uma temperatura tipicamente usada durante a noite enquanto estamos a dormir (simbolo Lua).

Como obter conforto com um nível de custo de operação moderado ?

Como já referido no capítulo 4.3 (curva de COP e capacidade) a quantidade de energia possível de retirar do ar depende muito da temperatura do mesmo, a qual na estação do aquecimento atinge o seu máximo normalmente no período compreendido entre as 15-17 horas.

Uma boa gestão da bomba de calor para a função de aquecimento central passa por uma solução de compromisso, entre trabalhar algumas horas ao final do dia apesar de estarmos no regime de horas a cheio (tarifa EDP) mas COP é elevado; com o trabalhar durante a noite onde o COP é mais baixo devido a uma diminuição da temperatura do ar, mas com a energia primária a um preço aproximadamente metade do preço das horas a cheio.

A Enerplural disponibiliza também contadores de energia electrica que permitem ao cliente final fazer varios ensaios quanto ao periodo ideal aquecimento, permitindo com que o cliente controle os custos e encontre a melhor solução para o seu caso .

9 Garantia e termos

9.1 Período de garantia

Este produto tem garantia contra defeitos de fabrico durante um período de 2 Anos, contados a partir da data da fatura.

9.2 Exclusões da garantia

A garantia contra defeitos não cobre:

- Anomalias provocadas por uma instalação incorreta.
- Anomalias provocadas por negligência na utilização do equipamentos
- Anomalias por falta de manutenção e ou limpeza
- Anomalias provocadas por instalação do equipamento em locais inadequados
- Anomalias provocadas por intempéries (Fenómenos meteorológicos)
- Anomalias provocadas por descargas atmosféricas.
- Anomalias provocadas por flutuações anormais da rede
- Anomalias provocadas por deficiente qualidade da água usada no cir. hidráulico
- Sistemas manipulados ou instalados por pessoal não habilitado profissionalmente
- Instalações que não respeitem as obrigações e requisitos descritos neste manual
- Anomalias causadas por qualidade deficiente da agua.

Valores máximos admitidos na água a usar com a bomba de calor:

1. cloro activo < 0.2 ppm
2. pH > 6 (escala de Sorensen a 25oC)
3. todas as águas com valor superior ao VMA, pelo Decreto-Lei 74/90

10 Códigos de erro

10.1 Codigo A10 “Alarme de Alta ou baixa”

Este alarme acontece quando o pressoestato de alta ou o pressoestato de baixa abre durante o funcionamento da bomba de calor.

Deve-se normalmente a um excesso de pressão no circuito de alta acima de 31bar (manometro superior) devido a pouco caudal de fluido entre a bomba de calor e o vaso de inercia o que pode ser causado por filtro Y sujo, presença de ar no circuito, bomba circuladora avariada ou excesso de temperatura de entrada na bomba de calor.

Pode também dever-se à falta de refrigerante, actuando neste caso o pressoestato de baixa. Recupera automaticamente até o numero de vezes definido no parametro de maquina F51 normalmente 3 vezes numa janela temporal definida no parametro F52 normalmente 1 hora.

Se na janela temporal de uma hora ocorrerem ao 3 alarmes de alta ou baixa a maquima bloqueia, resetando o numero de tentativa no inicio da proxima hora. Para reiniciar a maquina desligar a alimentação e voltar a ligar.

10.2 Codigo A11 “Sensor de temperatura do vaso de inercia”

Este codigo de erro acontece quando o sensor de temperatura instalado no vaso de inercia está em curto-circuito ou aberto.

Susbtituir o sensor avariado, o equipamento retoma automaticamente o funcionamento normal depois de substituir o sensor de temperatura (NTC 5K).

10.3 Codigo A12 “Sensor de temperatura de evaporação”

Este codigo de erro acontece quando o sensor de temperatura instalado no evaporador está em curto-circuito ou aberto.
Quando este sensor está a funcionar mal, o equipamento tende a **formar muito gelo**.
Susbtituir o sensor avariado, o equipamento retoma automaticamente o funcionamento normal depois de substituir o sensor de temperatura (NTC 5K).

10.4 Codigo A13 “Sensor de temperatura descarga do compressor”

Este codigo de erro acontece quando o sensor de temperatura instalado na descarga do compressor está em curto-circuito ou aberto.
Susbtituir o sensor avariado, o equipamento retoma automaticamente o funcionamento normal depois de substituir o sensor de temperatura (NTC 5K).

10.5 Codigo A14 “Temperatura descarga do compressor alta”

Este código de erro ocorre quando a temperatura de descarga do compressor é superior à temperatura definida no parametro F58 (normalmente 110ºC) e normalmente é causado por falta de refrigerante e **forma mais gelo no evaporador do que é normal.**

Retoma automaticamente o funcionamento quando a temperaura de descarga é inferior a 100ºC (F58-F59)

10.6 Codigo A15 “Protecção por falta de caudal”

Este equipamento apesar de não ter um fluxoestato, tem um algoritmo capaz de detectar a falta de caudal. No inicio de um qualquer ciclo de funcionamento (durante 30segundos), após o compressor arrancar, verifica a diferença de temperatura no fluido entre a entrada e a saída, esta diferença de temperatura terá que ser superior ao valor definido no parametro F28 (normalmente 3ºC) e menor do que o valor defenido no parametro F29 (normalmente 10ºC).

Se não houver caudal a maquina entra em alarme recuperando automaticamente ao fim de 3 minutos (Paramentro F27), normalmente 3 vezes (Parametro F25) numa janela temporal de uma hora (parametro F26). Quando as 3 tentativas estão esgotadas fica bloqueda até ao fim do periodo de uma hora, após o qual tenta novamente 3 vezes fazer o arranque do equipamento.

10.7 Código A16 “Falha de fase”

Nas versões de alimentação trifasica existe no quadro electrico um relé de falha de fase ou inversão de fase. Quando da instalação deste equipamento se o **sentido de rotação das fases** estiver errado dá este alarme imediatmente após ligarmos a maquina na consola de operação (botão On-off); se durante a operação ocorrer uma falha de fase, dá este alarme e pára a maquina.

Durante a instalação, desligar a baixada electrica, trocar duas fases e voltar a ligar.Durante a utilização, a maquina retoma o normal funcionamento assim que for restablecidas a(s) fase(s) em falta.

10.8 Código A17 “Sensor de temperatura entrada do fluido”

Este codigo de erro acontece quando o sensor de temperatura instalado na entrada do fluido da bomba de calor está em curto-circuito ou aberto.
Susbtituir o sensor avariado, o equipamento retoma automaticamente o funcionamento normal depois de substituir o sensor de temperatura (NTC 5K).

10.9 Código A18 “Sensor de temperatura saída do fluido”

Este codigo de erro acontece quando o sensor de temperatura instalado na saída do fluido da bomba de calor está em curto-circuito ou aberto.
Susbtituir o sensor avariado, o equipamento retoma automaticamente o funcionamento normal depois de substituir o sensor de temperatura (NTC 5K).

10.10 Código A19 “Térmico eletrónico da bomba de calor”

Este codigo de erro acontece quando a corrente consumida pela bomba de calor é superior ao valor parametrizado no parâmetro de maquina F63, rearma automaticamente depois dop alarme ocorrer.

10.11 Outras anomalias sem código de erro

O Disjuntor diferencial no quadro de distribuição está desligado e não se consegue rearmar.

- A principal causa para esta situação é uma passagem à terra, devido a uma falha de isolamento num dos componentes do produto QuattroTherma, ou no caso de arranque da instalação nova, o condutor Neutro em contacto direto com a terra de proteção
- Outra possibilidade é avaria do diferencial
- Para rearmar o disjuntor é necessário primeiro fazer reset ao diferencial.

11 Manutenção e conservação

Este produto tem poucas necessidades de manutenção; o coração do mesmo é o compressor da marca “Sanyo” o qual é hermeticamente fechado e fabricado para durar 50 mil horas, e já traz lubrificante para a sua vida útil portanto sem necessidades de troca de óleo.

Segue o procedimento habitual de manutenção:

- Limpeza periódica do radiador (evaporador) da unidade exterior sobretudo antes do início da época de aquecimento central.
- Limpeza periódica do filtro “Y” na entrada da(a) bomba(s) de calor.

Ilhavo, 19 de Junho de 2014 - revisão 1.0